

## TENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 16 May 2001 (16.05.01)	
<b>International application No.</b> PCT/DE00/02912	<b>Applicant's or agent's file reference</b> R. 35530 Pg/Hy
<b>International filing date</b> (day/month/year) 25 August 2000 (25.08.00)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 17 September 1999 (17.09.99)
<b>Applicant</b> WEYL, Helmut et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 21 February 2001 (21.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
 \_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	<b>Authorized officer</b> Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
International Application No. PCT/DE00/02912

---

I. Basis of the report

1. With regard to constituents of the international application (*Substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17))*):

the description, pages

1-11 as originally filed

the claims, Nos.

2, 5-12 as originally filed

1 as filed on 5/15/2001  
with the letter of 5/14/2001

the drawings, sheets/Figure

1/2, 2/2 as originally filed

2LS94613272



---

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
International Application No. PCT/DE00/02912

---

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. STATEMENT

Novelty (N)	Claims 2,5,6,8,11	YES
	Claims 1,7,9,10,12	NO
Inventive Step (IS)	Claims	YES
	Claims 2,5,6,8,11	NO
Industrial Applicability (IA)	Claims 1,2,5-12	YES
	Claims	No

2. CITATIONS AND EXPLANATIONS

See Supplementary Page.

VII. Specific shortcomings of the international application

It has been found that the international application has the following shortcomings in form or content:

See Supplementary Page.

VIII. Specific comments on the international application

The following comments can be made regarding the clarity of the patent claims, the description and the drawings or the



question of whether the claims are fully supported by the description:

See Supplementary Page.

1. 2. 3.

4. 5. 6. 7. 8.

-----



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
SUPPLEMENTARY PAGE  
International Application No. PCT/DE00/02912

---

Sections V and VIII

X1 = U.S. Patent 5,752,493  
A2 = U.S. Patent 5,207,058  
A3 = Japanese Patent 61155744  
A4 = German Patent 19807345  
A5 = European Patent 747,580

1. The object of Claim 1 is anticipated by document X1; the sensor element is labeled as 111, 112 in Figure 1 and "includes" (see the last two lines of Claim 1) a heating device 112. The housing for installation in the exhaust gas line is also indicated in the figure and is necessary in any case and is thus disclosed implicitly. X1 also discloses a heating power supply which supplies in a first operating phase a high power for rapid heating of the heater, which is designed on a section of the sensor element which is exposed to the exhaust gas, as may be seen in Figure 1 (see lines 8, 9 of Claim 1) to 1100°C (Figures 2, 3 and column 3, line 61 to column 5, line 64). This temperature is more than sufficient to ignite a thermal afterburning of unburned constituents of the exhaust gas, as may be derived from the present patent application, which discloses in lines 17 and 18 on page 8 that afterburning begins at a temperature of 800°C. The heating power supply is thus suitable for igniting afterburning, even if this is not mentioned in document X1 (Guidelines C-IV-7.6, second sentence and C-III-4.8, next-to-last sentence). In a subsequent second operating phase, the heating power supply provides a lower power (X1, column 5, line 60-64) for keeping the sensor element at the operating temperature (710°C). The fact that the sensor element is "ceramic" (lines 8, 9 and the next-to-last line of Claim 1) is implicitly disclosed because



sensor elements of this type always have a solid ceramic electrolyte.

Note: the formulation that the "ceramic sensor element includes the heating device" does not preclude the heater being situated outside [the sensor element] as in A5 (Figure 4a and column 3, lines 30-35). On the contrary, the description of the present patent application describes precisely such an embodiment on page 11 and it is also claimed in Claims 5 and 6, which have been retained.

2. The objects of the dependent claims are also not novel or not inventive:

2 (not inventive): A3 (abstract and Figures 2, 3)

5,6 (not inventive): A5 (Figure 4a and column 3, lines 30-35)

7 (not novel): X1 (column 5, line 50 "the duty cycle D is calculated")

8 (not inventive): A4 (column 1, line 11 through column 2, line 68, in particular column 2, lines 58-68)

9 (not novel): X1 (column 3, line 64 to column 4, line 32 and Figure 2)

10 (not novel): X1 (column 3, line 62, 63 "This routine is executed every prescribed interval")

11 (unclear and not inventive): according to Claim 11, a change to the second operating phase may also take place without afterburning - in contradiction to Claim 1 (Article 6 - lack of clarity). The object of this claim is also suggested by the last sentence of the abstract of X1.

12 (not novel): X1 discloses explicitly that the sensor should heat up as rapidly as possible and an additional auxiliary current is even supplied for this purpose (column 5, lines 2ff), although it is not disclosed explicitly how rapidly the sensor heats up. If the patent applicant uses an unconventional parameter (the heating time here) to define the invention, it is up to the applicant to prove that the claimed interval (0 to 5 sec here) is novel in comparison with the related art (Guidelines C-IV-7.5).



Section VII

The dependent claims and the description are not consistent with the newly filed Claim 1.

The description does not include an acknowledgment of documents X1 and A2. Document A2 should have been cited as documentation in the first paragraph on page 2 of the description because it discloses the use of an exothermic reaction for rapid heating of the catalytic converter.

20

20

20

New Claim 1

What is claimed is:

1. An exhaust gas sensor having a housing (12) for installation in an exhaust gas line of an engine, having a heating device (2, 2') and a sensor element (26) which is mounted in the housing (12) and is heatable to a first temperature for measuring the exhaust gas, characterized by a heating power supply (5) which, in a first operating phase, supplies a high power for rapid heating of a section of the ceramic sensor element (26), which is exposed to the exhaust gas, to a second temperature sufficient to ignite a thermal afterburning of unburned constituents of the exhaust gas; and, in a subsequent second operating phase supplies a lower power to keep the sensor element (26) at the first temperature; the ceramic sensor element (26) including the heating device (2, 2').

EL594613272





# PC ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen
Internationales Aktenzeichen
Internationales Anmeldedatum
Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht) (max. 12 Zeichen) R. 35530 Pg/Hy

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Abgassensor zum Zünden einer exothermen Reaktion

## Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-33146

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

## Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

WEYL, Helmut  
Peter V Koblenz 34  
71701 Schwieberdingen  
DE

Diese Person ist ☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.



## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HENKELMANN, Konrad  
Breitlau Str. 54  
71292 Friolzheim  
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

SORG, Wilhelm  
Im Eichrain 11  
71706 Markgroeningen  
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.



**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.....

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate           | <input type="checkbox"/> LR Liberia.....  |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho.....  |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                         | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                       | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....  |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                       | <input type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan                          | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....                                  |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....              | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar.....                                       |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                               | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien.....                         | <input type="checkbox"/> MW Malawi.....   |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus.....                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko.....   |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                                 | <input type="checkbox"/> NO Norwegen.....   |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein       | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....                                       |
| <input type="checkbox"/> CN China.....                             | <input type="checkbox"/> PL Polen.....  |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba .....                             | <input type="checkbox"/> PT Portugal.....   |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland.....                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....                             |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark.....                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland.....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien.....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland.....                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien.....  |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                 | <input type="checkbox"/> SK Slowakei.....   |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada.....                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone  |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien.....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....                                    |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                            | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....                                     |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                 | <input type="checkbox"/> TR Türkei.....   |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....                              |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn.....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine.....  |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda.....   |
| <input type="checkbox"/> IL Israel.....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika .....       |
| <input type="checkbox"/> IN Indien                                 | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Island                      | <input type="checkbox"/> VN Vietnam.....  |
| <input type="checkbox"/> JP Japan.....                             | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien.....                                      |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia.....                             | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika.....  |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....                       | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe.....   |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... |   |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea.....                    |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....                        |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                            |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                              |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

100



100

100

Feld Nr. VI PRIORITYÄTSMERK		Weitere P... Ansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 17. September 1999 (17.09.1999)	199 44 555.9	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) \_\_\_\_\_ (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

## Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)  
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benützt werden)  
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):  
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

## Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4 Blätter  
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 11 Blätter  
Ansprüche : 3 Blätter  
Zusammenfassung: 1 Blätter  
Zeichnungen : 2 Blätter  
Sequenzprotokollteil der Beschreibung : \_\_\_\_\_ Blätter  
Blattzahl insgesamt : 21 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
2. ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
3. ☐ Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
4. ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
5. ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
6. ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
7. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
8. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
9. ☒ Sonstige (einzeln auflisten):  
Abschrift der Voranmeldung für Prioritätsbeleg

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 2

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

## Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH  
Nr. 402/91 AV

Helmut WEYL

Konrad HENKELMANN

Dr. Lochmahr

Wilhelm Sorg

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	<input type="checkbox"/> eingegangen:
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

100

100

---



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 06 JUL 2001

## PCT

WIPO

F.

47

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 35530	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02912	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 17/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01N27/406		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  21/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  04.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Strohmayer, B  Tel. Nr. +49 89 2399 2669 



**I. Grundlag des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-11                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

2,5-12                      ursprüngliche Fassung

1                              eingegangen am                      15/05/2001      mit Schreiben vom      14/05/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02912

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	2,5,6,8,11
	Nein: Ansprüche	1,7,9,10,12
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	2,5,6,8,11
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1,2,5-12
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**



Abschnitte V und VIII

X1=US5752493

A2=US5207058

A3=JP61155744

A4=DE19807345

A5=EP747580

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 wird von X1 vorweggenommen: das Sensorelement ist in Fig.1 mit 111,112 bezeichnet und "umfasst" (vgl. die letzten beiden Zeilen des Anspruchs 1) eine Heizeinrichtung 112. Das Gehäuse zur Montage in der Abgasleitung ist in der Figur ebenfalls angedeutet und in jedem Fall notwendig und damit implizit offenbart. X1 offenbart weiter eine Heizstromversorgung, die in einer ersten Betriebsphase eine hohe Leistung zum schnellen Erhitzen des Heizers, der - wie in Figur 1 erkennbar - an einem dem Abgas ausgesetzten Abschnitt des Sensorelements ausgebildet ist (vgl. Zeilen 8,9 des Anspruchs 1), auf 1100°C bereitstellt (Fig.2,3 und Sp.3, Z.61 bis Sp.5, Z.64). Diese Temperatur ist mehr als ausreichend zum Zünden einer thermischen Nachverbrennung von unverbrannten Bestandteilen des Abgases wie etwa vorliegender Anmeldung entnommen werden kann, die auf S.8 in Zeilen 17,18 offenbart, dass die Nachverbrennung bereits bei einer Temperatur von 800°C einsetzt. Die Heizstromversorgung ist damit zum Zünden der Nachverbrennung geeignet, auch wenn dies in X1 nicht erwähnt wird (Richtlinien C-IV-7.6, 2.Satz und C-III-4.8, vorletzter Satz). In einer darauffolgenden zweiten Betriebsphase stellt die Heizstromversorgung eine niedrigere Leistung (X1, Sp.5, Z.60-64) zum Halten des Sensorelements auf der Betriebstemperatur (710°C) bereit. Dass das Sensorelement "keramisch" ist (Zeilen 8,9 sowie die vorletzte Zeile des Anspruchs 1) ist implizit offenbart, da Sensorelemente dieser Art immer einen keramischen Festelektrolyten aufweisen.

Bemerkung: die Formulierung, dass "das keramische Sensorelement die Heizeinrichtung umfasst" schliesst nicht aus, dass der Heizer ausserhalb angeordnet ist wie in A5 (Fig.4a und Sp.3,Z.30-35). Im Gegenteil beschreibt die Beschreibung vorliegender Anmeldung auf Seite 11 genau eine solche Ausführungsform, die in den beibehaltenen Ansprüchen 5,6 auch beansprucht wird.





2. Die Gegenstände der abhängigen Ansprüche sind ebenfalls nicht neu oder nicht erfinderisch:

2 (nicht erfinderisch): A3 (Zusammenfassung und Figuren 2,3)

5,6 (nicht erfinderisch): A5 (Fig.4a und Sp.3,Z.30-35)

7 (nicht neu): X1 (Sp.5, Z.50 "the duty cycle D is calculated")

8 (nicht erfinderisch): A4 (Sp.1,Z.11 bis Sp.2,Z.68, insbesondere Sp.2,Z.58-68)

9 (nicht neu): X1 (Sp.3, Z.64 - Sp.4,Z.32 and Fig.2)

10 (nicht neu): X1 (Sp.3, Z.62,63 "This routine is executed every prescribed interval")

11 (unklar und nicht erfinderisch): gemäss Anspruch 11 kann ein Wechsel in die zweite Betriebsphase auch ohne Nachverbrennung erfolgen - im Widerspruch zu Anspruch 1 (Art.6 - mangelnde Klarheit). Der Gegenstand des Anspruchs wird auch durch den letzten Satz der Zusammenfassung von X1 nahegelegt.

12 (nicht neu): X1 offenbart explizit, dass sich der Sensor möglichst schnell aufheizen soll, es wird dazu sogar eine zusätzlicher Hilfsstrom bereitgestellt (Sp.5,Z.2ff). Es wird zwar nicht explizit offenbart, wie schnell sich der Sensor aufheizt. Verwendet der Anmelder jedoch einen unüblichen Parameter (hier die Aufheizzeit), um die Erfindung zu definieren, so obliegt es dem Anmelder nachzuweisen, dass das beanspruchte Intervall (hier 0 bis 5s) neu ist gegenüber dem Stand der Technik (Richtlinien C-IV-7.5).

## Abschnitt VII

Die abhängigen Ansprüche sowie die Beschreibung stehen nicht in Einklang mit dem neu eingereichten Anspruch 1.

Eine Würdigung der Dokumente X1 und A2 fehlt in der Beschreibung. Dokument A2 hätte als Beleg im ersten Absatz auf Seite 2 der Beschreibung aufgeführt werden sollen, da es die Nutzung einer exothermen Reaktion zum schnellen Aufheizen des Katalysators offenbart.



EP-Patentanmeldung Nr. PCT/DE00/02912  
Robert Bosch GmbH, Stuttgart

R. 35530  
11.05.01 Pg/Hy

#### Neuer Anspruch 1

1. Abgassensor mit einem Gehäuse (12) zur Montage in einer Abgasleitung einer Brennkraftmaschine, mit einer Heizeinrichtung (2, 2') und einem in dem Gehäuse (12) gehaltenen, auf eine erste Temperatur zum Messen des Abgases beheizbaren Sensorelement (26), gekennzeichnet durch eine Heizstromversorgung (5), die in einer ersten Betriebsphase eine hohe Leistung zum schnellen Erhitzen eines dem Abgas ausgesetzten Abschnitts des keramischen Sensorelements (26) auf eine zum Zünden einer thermischen Nachverbrennung von unverbrannten Bestandteilen des Abgases ausreichende zweite Temperatur und in einer darauffolgenden zweiten Betriebsphase eine niedrigere Leistung zum Halten des Sensorelements (26) auf der ersten Temperatur bereitstellt, wobei das keramische Sensorelement (26) die Heizeinrichtung (2, 2') umfaßt.



•  
•  
•  
•



100

1

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
FÜR DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 35530 Pg/Hy</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 02912</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>25/08/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>17/09/1999</b>
Anmelder <b>ROBERT BOSCH GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 G01N27/406 G01N27/407 F02D41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G01N F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 752 493 A (ABE SHINICHI ET AL) 19. Mai 1998 (1998-05-19) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 64; Abbildungen 1-3 ---	1,3,4,7, 9,10,12 11
A	US 5 207 058 A (SASAKI SHIZUO ET AL) 4. Mai 1993 (1993-05-04) Spalte 7, Zeile 25 - Zeile 49; Abbildungen 9,10 ---	1
A	US 5 544 640 A (THOMAS CHRISTOPHER P ET AL) 13. August 1996 (1996-08-13) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 ---	2
A	DE 198 07 345 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISH) 17. September 1998 (1998-09-17) Spalte 2, Zeile 58 - Zeile 68 ---	8,9
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Dezember 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strohmayer, B





C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH AN GEGEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 747 580 A (CHETWOOD INTERNATIONAL S A) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 35; Abbildungen 4,4A ---	5,6
A	US 5 732 550 A (KOMATSUDA TAKASHI ET AL) 31. März 1998 (1998-03-31) Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 4, Zeile 60; Abbildungen 1,2 -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/DE 00/02912

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5752493	A	19-05-1998	JP	10010074 A	16-01-1998
			DE	19726601 A	02-01-1998
US 5207058	A	04-05-1993	JP	2748686 B	13-05-1998
			JP	4183922 A	30-06-1992
US 5544640	A	13-08-1996	NONE		
DE 19807345	A	17-09-1998	JP	10239269 A	11-09-1998
			US	6083369 A	04-07-2000
EP 0747580	A	11-12-1996	FR	2735179 A	13-12-1996
			FR	2735180 A	13-12-1996
US 5732550	A	31-03-1998	JP	9021310 A	21-01-1997



**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/088217

Applicant's or agent's file reference R. 35530 Pg/Hy	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02912	International filing date (day/month/year) 25 August 2000 (25.08.00)	Priority date (day/month/year) 17 September 1999 (17.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01N 27/406, 27/407, F02D 41/02		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>1</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 21 February 2001 (21.02.01)	Date of completion of this report 04 July 2001 (04.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02912

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-11, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. 2,5-12, filed with the demand,  
 Nos. 1, filed with the letter of 14 May 2001 (14.05.2001),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2, 2/2, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:





# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 00/02912

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	2, 5, 6, 8, 11	YES
	Claims	1, 7, 9, 10, 12	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	2, 5, 6, 8, 11	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1, 2, 5-12	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

See supplemental sheet.



**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Boxes V and VIII

Prior art:

X1: US-A-5 752 493  
A2: US-A-5 207 058  
A3: JP-A-61 155 744  
A4: DE-A-198 07 345  
A5: EP-A-0 747 580

1. The subject matter of Claim 1 is anticipated by document X1; the sensor element is designated 111, 112 in Figure 1 and "comprises" (see the last two lines of Claim 1) a heating device 112. The housing for installation in the exhaust gas pipe is also shown in the drawing, and is in any case necessary and therefore implicitly disclosed. X1 also discloses a heating power supply which in a first operating phase provides a high output for rapid heating of the heater (which, as can be seen in Figure 1, is in a part of the sensor element which is exposed to the exhaust gas (see lines 8 and 9 of Claim 1)) to 1100°C (Figures 2 and 3, and column 3, line 61 - column 5, line 64). This temperature is more than enough to initiate thermal afterburning of unburned exhaust gas components, as indicated in the present application, which states (page 8, lines 17-18) that afterburning begins at a temperature of 800°C. Thus the heating power supply is adapted to initiate afterburning, even though this is not mentioned in X1 (see PCT Examination Guidelines, Chapter IV-7.6, second paragraph, and Chapter III-4.8, penultimate paragraph). In a subsequent second operating phase the



**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Boxes V and VIII

output of the heating power supply is lower (see X1, column 5, lines 60-64) to keep the sensor element at the operating temperature (710°C). That the sensor element is "ceramic" (see lines 8-9 and the penultimate line of Claim 1) is implicitly disclosed, since sensor elements of this type always have a ceramic solid electrolyte.

Note: The statement that "the ceramic sensor element comprises the heating device" does not exclude the possibility that the heater is mounted outside, as in document A5 (Figure 4a and column 3, lines 30-35). Indeed, precisely such an embodiment is described in the present application (page 11) and claimed in the retained Claims 5 and 6.

2. The dependent claims relate to subject matter which is also either not novel or not inventive:

Claim 2 (not inventive):

see A3 (abstract and Figures 2 and 3)

Claims 5 and 6 (not inventive):

see A5 (Figure 4a and column 3, lines 30-35)

Claim 7 (not novel):

see X1 (column 5, line 50; "the duty cycle D is calculated")

Claim 8 (not inventive):

see A4 (column 1, line 11 - column 2, line 68, in particular column 2, lines 58-68)

Claim 9 (not novel):

see X1 (column 3, line 64 - column 4, line 32, and Figure 2)



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 00/02912

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Boxes V and VIII

Claim 10 (not novel):

see X1 (column 3, lines 62-63; "This routine is executed every prescribed interval.")

Claim 11 (unclear and not inventive):

According to Claim 11, a switch to the second operating phase can be effected without afterburning; this is inconsistent with Claim 1 (PCT Article 6 - lack of clarity). Moreover, the subject matter of Claim 11 is suggested by the last sentence in the abstract of X1.

Claim 12 (not novel):

X1 explicitly states that the sensor should be heated as rapidly as possible, and there is even an additional auxiliary power supply provided for this purpose (column 5, line 2 ff.). It is not explicitly stated how quickly the sensor heats up, but if it is the applicant's intention to use a non-standard parameter (in this case the heating time) to define the invention, he should demonstrate that the claimed interval (0 to 5 seconds) is novel over the prior art (see PCT Examination Guidelines, Chapter IV-7.5).





**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The dependent claims and the description are inconsistent with the amended Claim 1.

The description fails to acknowledge documents X1 and A2. Document A2 discloses the use of an exothermic reaction for the rapid heating of the catalyst, and should therefore have been cited as supporting evidence in the first paragraph on page 2 of the description.



(12) NACH DEM VERT ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. März 2001 (29.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/22073 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01N 27/406**,  
27/407, F02D 41/02

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02912

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. August 2000 (25.08.2000)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEYL, Helmut**  
[DE/DE]; Peter V Koblenz 34, 71701 Schwieberdingen  
(DE). **HENKELMANN, Konrad** [DE/DE]; Breitlau  
Strasse 54, 71292 Frieolzhelm (DE). **SORG, Wilhelm**  
[DE/DE]; Im Eichrain 11, 71706 Markgroeningen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

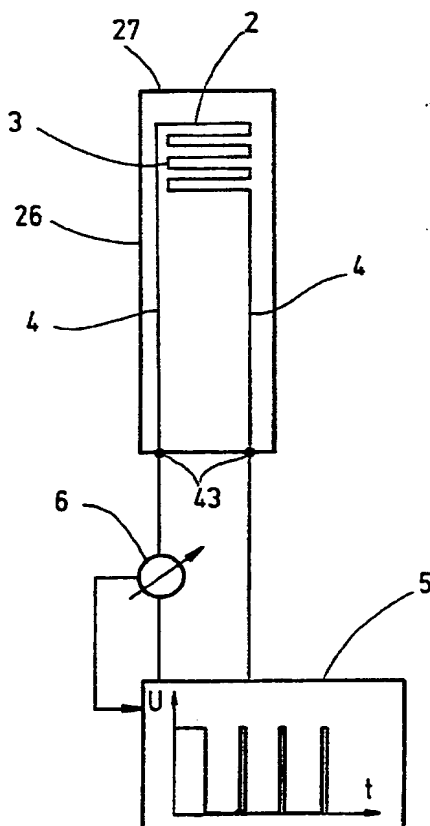
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:  
199 44 555.9 17. September 1999 (17.09.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: EXHAUST-GAS SENSOR FOR IGNITING AN EXOTHERMAL REACTION

(54) Bezeichnung: ABGASSENSOR ZUM ZÜNDEN EINER EXOTHERMEN REAKTION



(57) Abstract: The invention relates to an exhaust-gas sensor which comprises a housing for the assembly in an exhaust-gas pipe in an internal combustion engine. The inventive sensor also comprises a heating device (2) and a sensor element (26) that is held in the housing and can be heated to a first temperature for measuring the exhaust-gas. A heating current supply (5) provides high power in a first operating phase for quickly heating a component of the exhaust-gas sensor (26) to a second temperature which is sufficient for igniting afterburning of the exhaust-gas, whereby said component is exposed to the exhaust-gas. The heating current supply (5) provides lower power in a following, second operating phase for maintaining the sensor element (26) at the first temperature.

(57) Zusammenfassung: Ein Abgassensor umfaßt ein Gehäuse zur Montage in einer Abgasleitung in einer Brennkraftmaschine, einer Heizeinrichtung (2) und ein in dem Gehäuse gehaltenes, auf eine erste Temperatur zum Messen des Abgases beheizbares Sensorelement (26). Eine Heizstromversorgung (5) stellt in einer ersten Betriebsphase eine hohe Leistung zum schnellen Erhitzen eines dem Abgas ausgesetzten Bauteils des Abgassensors (26) auf eine zum Zünden einer Nachverbrennung des Abgases ausreichende zweite Temperatur und in einer darauffolgenden zweiten Betriebsphase eine niedrigere Leistung zum Halten des Sensorelements (26) auf der ersten Temperatur bereit.



WO 01/22073 A1



WO 01/22073 A1



**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

5

### Abgassensor zum Zünden einer exothermen Reaktion

Die Erfindung betrifft einen Abgassensor mit einem  
10 Gehäuse zur Montage in einer Abgasleitung einer  
Brennkraftmaschine, einer Heizeinrichtung und einem  
in dem Gehäuse gehaltenen Sensorelement, das auf  
eine erste, zum Messen des Abgases geeignete Tempe-  
ratur beheizbar ist. Ein solcher Abgassensor ist  
15 zum Beispiel aus DE 41 26 378 A1 bekannt.

Derartige Sensoren werden eingesetzt für die Rege-  
lung des Luftkraftstoffgemisches, mit dem die  
Brennkraftmaschine versorgt wird, um in Zusammen-  
20 wirken mit einem nachgeschalteten Katalysator mög-  
lichst niedrige Schadstoffgehalte der Abgase zu er-  
zielen.

Um künftige Abgasgrenzwerte sicher einzuhalten, ist  
25 eine stetige Weiterentwicklung der Techniken zur  
Abgasnachbehandlung erforderlich. Ein wesentlicher  
Anteil des Rest-Schadstoffausstoßes von Brennkraft-  
maschinen mit Katalysator entfällt auch in deren  
Startphase, in der der Katalysator die zu einem ef-  
30 fizienten Betrieb erforderliche Temperatur noch  
nicht erreicht hat. Es besteht daher großes Inter-  
esse an Mitteln, mit denen ein solcher Katalysator  
nach dem Starten der Brennkraftmaschine so schnell

- 2 -

wie möglich auf seine Arbeitstemperatur erhitzt werden kann. Der wohl wirtschaftlichste Weg hierzu ist die Nutzung von exothermen Reaktionen, das heißt die Nachverbrennung unverbrannter Abgasbestandteile wie CO und diversen Kohlenwasserstoffen im Abgasstrang zwischen dem Auslaß der Brennkraftmaschine und dem Einlaß des Katalysators. Konstruktive Änderungen des Abgasstrangs zu diesem Zweck sind kostenaufwendig und zumeist bei bereits

5

10 in Betrieb genommenen Brennkraftmaschinen nicht nachträglich durchsetzbar und allein nicht zielführend.

#### Vorteile der Erfindung

15

Die Erfindung weist einen Weg, wie die in unverbrannten Abgasbestandteilen der Brennkraftmaschine enthaltene Energie mit geringem Aufwand und in kurzer Zeit nach dem Start der Brennkraftmaschine zur

20 raschen Aufwärmung eines Katalysators nutzbar gemacht werden kann, ohne daß hierfür konstruktive Veränderungen im Abgasstrang der Brennkraftmaschine erforderlich sind. Es wird zu diesem Zweck lediglich ein Abgassensor der zu Beginn der

25 Beschreibung definierten Art benötigt, der eine Heizstromversorgung besitzt, die in einer ersten Betriebsphase eine hohe Leistung zum schnellen Erhitzen eines dem Abgas ausgesetzten Bauteils des Abgassensors auf eine zum Zünden einer thermischen

30 Nachverbrennung der unverbrannten Bestandteile ausreichende zweite Temperatur und in einer darauffolgenden zweiten Betriebsphase eine niedrigere Leistung zum Halten des Sensorelements auf der ersten Temperatur bereitstellt. Um bei einer herkömmlichen

Brennkraftmaschine mit Katalysator eine deutliche Verringerung des Schadstoffausstoßes in der Startphase zu erzielen, genügt es, deren herkömmlichen Abgassensor durch einen nach der vorliegenden Erfindung zu ersetzen.

Die Heizeinrichtung kann in zwei Heizkreise unterteilt sein, von denen der erste zum Aufrechterhalten der ersten Temperatur und der zweite zum schnellen Aufheizen auf die zweite Temperatur angelegt ist. Der erste Heizkreis ist vorgesehen, um ständig betrieben zu werden, solange die Brennkraftmaschine läuft, wohingegen der zweite nur in der Startphase betrieben werden soll, bevor der Katalysator seine Arbeitstemperatur, das heißt die erste Temperatur, erreicht hat.

Bei dem zu erhitzenden Bauteil kann es sich einer ersten Ausgestaltung der Erfindung zufolge um einen Abschnitt des Sensorelements aus Keramikmaterial handeln. Ein solches Sensorelement umfaßt herkömmlicherweise erste Heizeinrichtung, um einen zwischen zwei Meßelektroden eingeschlossenen festen Elektrolyten auf eine Temperatur zu erhitzen, bei der zwischen den Elektroden ein meßbarer, vom Sauerstoffgehalt des Abgases abhängiger Ionenstrom fließt. Einer Variante dieser Ausgestaltung zufolge kann diese Heizeinrichtung einen einzelnen Heizkreis umfassen, der für eine größere Heizleistung ausgelegt ist, die es erlaubt, die zum Zünden der Nachverbrennung erforderliche zweite Temperatur in kurzer Zeit, vorzugsweise in nicht mehr als 5 Sekunden, zu erreichen.

Einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung zufolge weist das Gehäuse des Abgassensors einen Abschirmkörper zum Schutz des keramischen Sensorelements vor einem direkten Anströmen durch das Abgas und die darin befindlichen Feststoffe auf, und der Abschirmkörper beinhaltet das auf die zweite Temperatur erhitzbare Bauteil. Ein Vorteil dieser Ausgestaltung ist, daß der beheizte Abschirmkörper nicht nur einen direkten Aufprall von kälteren Abgasen auf das heiße Sensorelement während der Startphase der Brennkraftmaschine verhindert, sondern zusätzlichen denjenigen Anteil des Abgases, der das Sensorelement erreicht, vorheizt, so daß Temperaturschocks vermieden werden, die andernfalls zu Rißbildung und damit zur Zerstörung des Sensorelements führen können.

Eine einfache Möglichkeit, die von der Heizstromversorgung abgegebene Leistung während der zweiten Betriebsphase auf einen niedrigeren Wert als in der ersten zu begrenzen, ist die Abgabe eines gepulsten Heizstroms durch die Heizstromversorgung.

Um das Einsetzen der Nachverbrennungsreaktion zuverlässig zu erkennen, überwacht die Heizstromversorgung gemäß einer bevorzugten Variante den Innenwiderstand des Sensorelements und wechselt von der ersten in die zweite Betriebsphase, wenn der Innenwiderstand einen Grenzwert unterschreitet. Da die Ionenleitfähigkeit des Sensorelements mit steigender Temperatur zunimmt, entspricht eine starke Verringerung des Innenwiderstands des Sensorelements einer deutlichen Steigerung der Temperatur, und wenn diese Temperatur einen Wert



überschreitet, der oberhalb von demjenigen liegt, der bei der eingesetzten Heizleistung für das Sensorelement in Abwesenheit der Nachverbrennungsreaktion zu erwarten wäre, so ist  
5 dies ein Hinweis darauf, daß die Nachverbrennung in Gang gekommen ist.

Gemäß einer zweiten bevorzugten Variante wird der mit steigender Temperatur anwachsende Innenwider-  
10 stand der Heizeinrichtung ausgenutzt, indem die Heizstromversorgung den Innenwiderstand überwacht und von der ersten in die zweite Betriebsphase wechselt, wenn der Innenwiderstand einen Grenzwert überschreitet, der auf das Einsetzen der Nachver-  
15 brennungsreaktion hinweist.

Um ein zu frühes Wechseln in die zweite Betriebsphase zu vermeiden, bevor die Nachverbrennung sicher in Gang gekommen ist, kann der Vergleich mit  
20 dem Grenzwert zyklisch und somit auf einzelne diskrete Erfassungszeitpunkte begrenzt durchgeführt werden.

Um unter anomalen Bedingungen eine Überhitzung zu vermeiden, die zu Schäden am Abgassensor, der Brennkraftmaschine oder dem Katalysator führen könnte, sollte die Heizstromversorgung zweckmäßigerweise nach einer vorgegebenen Maximaldauer unab-  
25 hängig vom Wert des überwachten Innenwiderstands in die zweite Betriebsphase wechseln.  
30

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren.

## Figuren

- Figur 1 zeigt in einem axialen Schnitt einen Teil eines Abgassensors gemäß der Erfindung, montiert in einer Wand einer Abgasleitung;
- Figur 2 zeigt eine Heizeinrichtung eines Abgassensors und eine Heizstromversorgung; und
- Figur 3 zeigt eine Variante der Heizeinrichtung eines Sensors.
- Figur 1 zeigt den Kopfabschnitt 10 eines Abgassensors im axialen Schnitt. Er umfaßt ein metallisches Gehäuse 12 mit einem Außengewinde 13, das in einer Wand 14 einer Abgasleitung dicht verschraubt ist. Ein zylindrische Längsbohrung 15 enthält einen keramischen Formkörper 20, mit einer durchlaufenden Bohrung 24 von rechteckigem Querschnitt, in der ein planares Sensorelement 26 gehalten und durch eine Dichtpackung 33 abgedichtet ist, die in einer anschlußseitigen Aufweitung 30 des Formkörpers 20 aufgenommen ist. Am anschlußseitigen Ende des Sensorelements 26 befinden sich Kontaktfelder 43 zum Abgreifen eines Meßsignals des Sensorelements beziehungsweise zum Einspeisen eines Heizstroms für eine am abgasseitigen Ende 27 angeordnete, im Inneren des Sensorelements 26 eingebettete Heizeinrichtung.

Das abgasseitige Ende 27 des Sensorelements 26 ragt aus dem Gehäuse 12 heraus und ist von einem doppelwandigen Schutzrohr 40 mit einer Mehrzahl von Gas-ein- und -auslaßöffnungen 41 umgeben.

5

Das Sensorelement 26 ist aus einer Mehrzahl von gesinterten Keramiksichten aufgebaut, die poröse Meßelektroden, einen dazwischenliegenden festen Elektrolyten, Abdeck- und Isolierschichten bilden.  
10 Zwischen zwei Isolierschichten ist ein Leiter eingebettet, der eine Widerstands-Heizeinrichtung bildet.

Figur 2 zeigt einen solchen Sensor 26 im Schnitt  
15 entlang der Ebene der Heizeinrichtung 2. Die Heizeinrichtung 2 umfaßt in herkömmlicher Weise einen in der Nähe des abgasseitigen Endes 27 zum Beheizen des festen Elektrolyten angeordneten Heizmäander 3 sowie Leiterbahnen 4, die den Heizmäander 3 mit  
20 Kontaktfeldern 43 am kontaktseitigen Ende des Sensorelements verbinden. An diese Kontaktfelder ist eine Heizstromversorgung 5 angeschlossen, ein Meßinstrument 6 ist schematisch in einer der Leitungen zwischen der Heizstromversorgung 5 und dem Sensorelement 26 dargestellt. Ein eingezeichnetes Diagramm veranschaulicht die Arbeitsweise der Heizstromversorgung 5. Der Zeitpunkt  $t=0$  im Koordinatenursprung des Diagramms entspricht dem Anlassen der Brennkraftmaschine. Ab diesem Zeitpunkt liefert die  
25 Heizstromversorgung 5 zunächst kontinuierlich eine Versorgungsspannung  $U$  an die Heizeinrichtung 2. Die Stromaufnahme der Heizeinrichtung 2 wird mit Hilfe des Meßgeräts 6 gemessen, und die Stromversorgung 5 vergleicht in regelmäßigen Zeitabständen von ca.  
30

1/2 bis 1 Sekunden den Meßwert mit einem vorgegebenen Grenzwert. Im Laufe des Aufheizens des Sensorelements 26 nimmt die Heizstromstärke zunächst ab, weil der Widerstand der

5 Heizeinrichtung mit zunehmender Eigenerwärmung steigt. Sobald durch das Zünden der unverbrauchten Abgasbestandteile durch das glühende Sensorelement die Nachverbrennung einsetzt, führt diese zu einer zusätzlichen, von außen aufgeprägten Erwärmung der

10 Heizeinrichtung, die zu einer weiteren Verringerung der Heizstromstärke führt. Der Grenzwert ist so festgelegt, daß er den Unterschied zwischen diesen zwei Etappen der Erwärmung zu erfassen gestattet. Der genaue Wert dieses Grenzwerts ist in

15 Abhängigkeit von den konkreten Einsatzbedingungen des Sensors zu wählen; eine typische Temperatur, bei der die Nachverbrennung einsetzt, kann im Bereich von ca. 800°C liegen, je nach Konzentration der unverbrannten Bestandteile im Abgas und dem

20 Restsauerstoffgehalt sind Abweichungen nach oben und unten möglich. Die Heizleistung ist so gewählt, daß ein Zünden typischerweise innerhalb von 3 bis 4 s nach Beginn des Aufheizens erreicht wird.

25 Wenn der Vergleich ergibt, daß der Grenzwert erreicht oder überschritten ist, wechselt die Heizstromversorgung 5 aus ihrer ersten Betriebsphase, in der sie eine erhöhte, im Beispiel kontinuierliche Ausgangsspannung liefert, in eine

30 zweite Betriebsphase, in der sie eine gepulste Ausgangsspannung liefert. Alternativ dazu wäre es auch möglich, in der zweiten Betriebsphase eine kontinuierliche Ausgangsspannung mit einem niedrigeren Wert als in der ersten Phase zu

liefern. Das Tastverhältnis der Heizstromversorgung 5 in der zweiten Betriebsphase ist so festgelegt, daß eine hier als erste Temperatur bezeichnete für den Meßbetrieb des Sensorelements erforderliche Funktions-Temperatur kontinuierlich aufrechterhalten wird.

Wenn nach einer vorgegebenen Maximaldauer der ersten Betriebsphase von zum Beispiel 15 bis 30 Sekunden der Grenzwert nicht überschritten worden ist, wechselt die Heizstromversorgung 5 unabhängig vom vom Meßinstrument 6 gelieferten Meßwert in die zweite Betriebsphase, um Schäden am Sensor und dessen Umgebung infolge von Überhitzung zu vermeiden.

Figur 3 zeigt eine Heizeinrichtung 2' eines Sensorelements 26 gemäß einer Variante der Erfindung. Die Heizeinrichtung umfaßt zwei getrennte Heizmäander 3' und 3'', die jeweils über eigene Zuleitungen 4', 4'' mit Kontaktfeldern am kontaktseitigen Ende des Sensorelements verbunden sind. Der Heizmäander 3'' ist unterhalb von (nicht dargestellten) Meßelektroden des Sensorelements 26 angeordnet, um diese auf ihre Funktionstemperatur zu erhitzen.

Die zwei Heizmäander 3', 3'' sind jeweils an eigene Ausgänge einer (nicht dargestellten) Heizstromversorgung angeschlossen, die Stromaufnahme von einem von ihnen, vorzugsweise des Heizmäanders 3', wird wie im Falle von Figur 2 mit einem Meßinstrument gemessen. Das Meßinstrument ist symbolisch separat dargestellt, kann aber zweckmäßigerweise in die Heizstromversorgung integriert sein. Die Heizstromversorgung weist wie die aus Figur 2 zwei

Betriebsphasen auf, eine erste, die mit dem Starten der Brennkraftmaschine beginnt und andauert, bis aus dem gemessenen Wert der erfaßten Stromstärke auf das Einsetzen der Nachverbrennungsreaktion  
5 gefolgert werden kann, oder bis eine maximale Dauer der ersten Betriebsphase überschritten ist, und eine daran anschließende zweite Betriebsphase. In dieser zweiten Betriebsphase unterbricht die Heizstromversorgung den Strom zum Heizmäander 3'  
10 und erhält nur den zum Heizmäander 3'' aufrecht. Bei dieser Variante des Abgassensors wird mittels Heizmäander 3' somit das abgasseitige Ende 27 des Sensorelements 26 sehr schnell, vorzugsweise innerhalb weniger Sekunden, auf die zum Zünden der  
15 Nachverbrennung erforderliche Temperatur erhitzt.

Selbstverständlich kann die Heizstromversorgung anstelle einer festen Ausgangsspannung auch einen festen Ausgangsstrom liefern, wobei dann als Meßin-  
20 strument zum Erfassen der Heizleistung ein Spannungsmeßinstrument eingesetzt wird. Jede andere Art der Erfassung der Temperatur ist auch geeignet.

Einer weiteren Alternative zufolge könnte das Meß-  
25 instrument auch im Stromkreis der Meßelektroden angeordnet sein, um einen zwischen diesen temperaturabhängig fließenden Ionenstrom zu erfassen. Diese Variante bietet sich insbesondere dann an, wenn ein Heizelement sowohl zum schnellen Erhitzen des  
30 Sensorelements auf die Nachverbrennungstemperatur wie auch zum Aufrechterhalten einer Arbeitstemperatur verwendet wird, wie im Falle der Figur 2.

Einer weiteren alternativen Ausgestaltung zufolge ist vorgesehen, ein Heizelement zum schnellen Zünden der Nachverbrennung an einem Abschirmkörper anzubringen, der ferner das keramische Sensorelement 26 vor direktem Anströmen durch kaltes Abgas in einer Startphase der Brennkraftmaschine schützt, so etwa an dem doppelwandigen Schutzrohr 40 aus Figur 1. Eine solche Variante hat den Vorteil, daß sie ein großes Abgasvolumen erreicht und in kurzer Zeit erhitzt, und daß sie gleichzeitig einen Teil des Abgasstroms, der das Sensorelement 26 erreicht, vorheizt, so daß Temperaturschocks, die zur Rißbildung am Sensorelement und damit zu dessen Zerstörung führen können, wirksam vermieden werden. Auch hier ist eine Erfassung des Einsetzens der Nachverbrennung anhand der Temperatur des beheizten Schutzrohrs über den Innenwiderstand von dessen integriertem Heizelement möglich. Auch die Auswertung des Stroms im Meßkreis des keramischen Abgassensors käme in Betracht, da das Sensorelement ebenfalls dem gegebenenfalls durch Nachverbrennung stärker erhitzten Abgasstrom ausgesetzt ist und somit einen von dessen Temperatur abhängigen Meßstrom liefert. Zu dem Zeitpunkt, an dem der Katalysator seine für die katalytische Nachverbrennung erforderliche Temperatur erreicht hat, kann die Heizstromversorgung bereits in ihren zweiten Betriebszustand übergehen beziehungsweise abgeschaltet werden.

## Patentansprüche

5

1. Abgassensor mit einem Gehäuse (12) zur Montage in einer Abgasleitung einer Brennkraftmaschine, mit einer Heizeinrichtung (2,2') und einem in dem Gehäuse (12) gehaltenen, auf eine erste Temperatur zum Messen des Abgases beheizbaren Sensorelement (26) gekennzeichnet durch eine Heizstromversorgung (5), die in einer ersten Betriebsphase eine hohe Leistung zum schnellen Erhitzen eines dem Abgas ausgesetzten Bauteils (26,40) des Abgassensors auf eine zum Zünden einer thermischen Nachverbrennung von unverbrannten Bestandteilen des Abgases ausreichende zweite Temperatur und in einer darauffolgenden zweiten Betriebsphase eine niedrigere Leistung zum Halten des Sensorelements (26) auf der ersten Temperatur bereitstellt.

2. Abgassensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (2') zwei Heizkreise (3',3'') umfaßt, von denen der erste (3'') zum Aufrechterhalten der ersten Temperatur ausgelegt ist, und der zweite (3') zum schnellen Aufheizen auf die zweite Temperatur ausgelegt ist.

3. Abgassensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil ein Abschnitt des keramischen Sensorelements (26) ist.



4. Abgassensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Sensorelement (26) die Heizeinrichtung (2,2') umfaßt.
- 5 5. Abgassensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse einen Abschirmkörper (40) zum Schutz des keramischen Sensorelements (26) vor einem direkten Anströmen durch das Abgas aufweist, und daß in dem Abschirmkörper (40) das auf die  
10 zweite Temperatur erhitzbare Bauteil integriert ist.
6. Abgassensor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Heizelement am Sensorelement und das zweite Heizelement am Abschirmkörper  
15 zum Zünden der Nachverbrennung angeordnet ist.
7. Abgassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstromversorgung (5) in der zweiten Betriebsphase einen  
20 gepulsten Heizstrom abgibt.
8. Abgassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstromversorgung (5) den Innenwiderstand des Sensorelements überwacht und von der ersten in die zweite  
25 Betriebsphase wechselt, wenn der Innenwiderstand einen Grenzwert unterschreitet.
9. Abgassensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstromversorgung den Innenwiderstand der Heizeinrichtung (2,2')  
30 überwacht und von der ersten in die zweite Be-

triebsphase wechselt, wenn der Innenwiderstand einen Grenzwert überschreitet.

10. Abgassensor nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstromversorgung (5) den Vergleich zyklisch während der ersten Betriebsphase ausführt.

11. Abgassensor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstromversorgung (5) nach einer vorgegebenen Maximaldauer unabhängig vom überwachten Innenwiderstand in die zweite Betriebsphase wechselt.

12. Abgassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (2,2') ausgelegt ist, um die erste Temperatur mit einer Aufheizzeit von maximal 5 Sekunden zu erreichen.





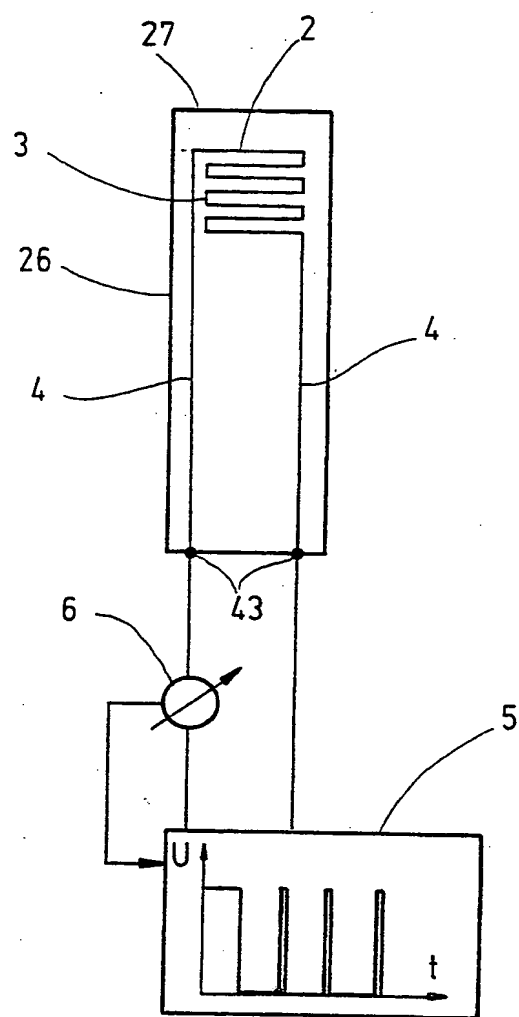


Fig. 2

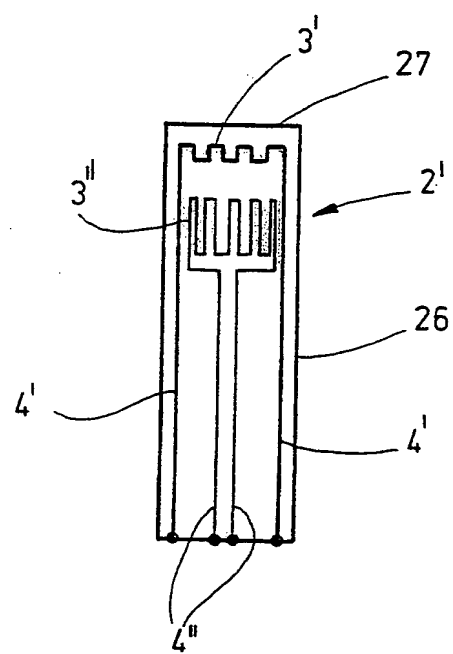


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02912

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N27/406 G01N27/407 F02D41/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 752 493 A (ABE SHINICHI ET AL) 19 May 1998 (1998-05-19) abstract column 3, line 62 - column 5, line 64; figures 1-3	1,3,4,7, 9,10,12 11
A	US 5 207 058 A (SASAKI SHIZUO ET AL) 4 May 1993 (1993-05-04) column 7, line 25 - line 49; figures 9,10	1
A	US 5 544 640 A (THOMAS CHRISTOPHER P ET AL) 13 August 1996 (1996-08-13) abstract; figures 2,3	2
A	DE 198 07 345 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISH) 17 September 1998 (1998-09-17) column 2, line 58 - line 68	8,9
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2000

Date of mailing of the international search report

27/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strohmayer, B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No

PCT/DE 00/02912

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 747 580 A (CHETWOOD INTERNATIONAL S A) 11 December 1996 (1996-12-11) column 3, line 9 - line 35; figures 4,4A ----	5,6
A	US 5 732 550 A (KOMATSUDA TAKASHI ET AL) 31 March 1998 (1998-03-31) column 3, line 35 -column 4, line 60; figures 1,2 -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02912

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5752493	A	19-05-1998	JP 10010074 A	16-01-1998
			DE 19726601 A	02-01-1998
US 5207058	A	04-05-1993	JP 2748686 B	13-05-1998
			JP 4183922 A	30-06-1992
US 5544640	A	13-08-1996	NONE	
DE 19807345	A	17-09-1998	JP 10239269 A	11-09-1998
			US 6083369 A	04-07-2000
EP 0747580	A	11-12-1996	FR 2735179 A	13-12-1996
			FR 2735180 A	13-12-1996
US 5732550	A	31-03-1998	JP 9021310 A	21-01-1997



## A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N27/406 G01N27/407 F02D41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 752 493 A (ABE SHINICHI ET AL) 19. Mai 1998 (1998-05-19) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 64; Abbildungen 1-3 ---	1,3,4,7, 9,10,12 11
A	US 5 207 058 A (SASAKI SHIZUO ET AL) 4. Mai 1993 (1993-05-04) Spalte 7, Zeile 25 - Zeile 49; Abbildungen 9,10 ---	1
A	US 5 544 640 A (THOMAS CHRISTOPHER P ET AL) 13. August 1996 (1996-08-13) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 ---	2
A	DE 198 07 345 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISH) 17. September 1998 (1998-09-17) Spalte 2, Zeile 58 - Zeile 68 ---	8,9
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

## \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strohmayr, B

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 747 580 A (CHETWOOD INTERNATIONAL S A) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 35; Abbildungen 4,4A ----	5,6
A	US 5 732 550 A (KOMATSUDA TAKASHI ET AL) 31. März 1998 (1998-03-31) Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 4, Zeile 60; Abbildungen 1,2 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02912

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5752493	A	19-05-1998	JP	10010074 A	16-01-1998
			DE	19726601 A	02-01-1998
US 5207058	A	04-05-1993	JP	2748686 B	13-05-1998
			JP	4183922 A	30-06-1992
US 5544640	A	13-08-1996	KEINE		
DE 19807345	A	17-09-1998	JP	10239269 A	11-09-1998
			US	6083369 A	04-07-2000
EP 0747580	A	11-12-1996	FR	2735179 A	13-12-1996
			FR	2735180 A	13-12-1996
US 5732550	A	31-03-1998	JP	9021310 A	21-01-1997

